

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 55037917 A

(43) Date of publication of application: 17 . 03 . 80

(51) Int. Cl

G01J 5/22

(21) Application number: 53110598

(71) Applicant: TOKYO SEIKOU KK

(22) Date of filing: 11 . 09 . 78

(72) Inventor: KASHIWARA TARO

## (54) RADIATION THERMOMETER

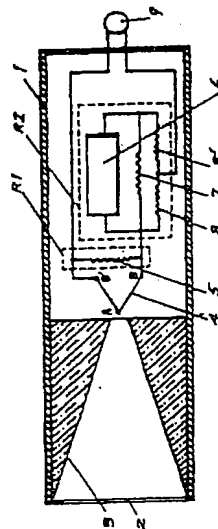
## (57) Abstract:

PURPOSE: To determine the temperature of the member to be determined in temperature with high accuracy with respect to the change of wide range of outside of the temperature sensitive cylinder by secondarily compensating the output of thermocouple in the temperature sensitive cylinder.

CONSTITUTION: In the temperature sensitive cylinder 1, there are provided an optical system comprising an optical filter 2 and a conical mirror 3 and a conversion system comprising a thermocouple 4, primary compensating circuit R1 and a secondary compensating circuit R2. In the circuit R2, a nickel wire resistor 5 is connected between the conductors connected to the cold junctions B, B' of the thermocouple 4. The circuit R2 is constituted by connecting a nickel wire resistor 7 to the point B. The output of the conversion system is supplied to voltmeter 9. The change in temperature of the warm junction A generated in accordance with the temperature change in the temperature sensitive cylinder 1 during the high temperature determination is compensated by the resistor 5 and error in the change of temperature of the warm junction A and the temperature change in cold junction B generated during the low

temperature determination are compensated by the resistor 7.

COPYRIGHT: (C)1980,JPO&amp;Japio



⑬ 日本国特許庁 (JP)

⑭ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭55—37917

⑤ Int. Cl.<sup>3</sup>  
G 01 J 5/22

識別記号

庁内整理番号  
7172—2G

⑬ 公開 昭和55年(1980)3月17日

発明の数 1  
審査請求 有

(全 3 頁)

④ 放射温度計

⑪ 特 願 昭53—110598  
⑫ 出 願 昭53(1978)9月11日  
⑬ 発 明 者 柏原太郎

茅ヶ崎市旭が丘8—9  
⑭ 出 願 人 東京精工株式会社  
東京都千代田区丸の内1—2—  
1  
⑮ 代 理 人 弁理士 高畑正也

明 細 書

1. 発明の名称

放射温度計

2. 特許請求の範囲

1. 熱電堆の冷接点に連結する導線間にニッケル線抵抗体を並列に接続して構成した一次補償回路と、一方の導線に定電流供給装置に接続するニッケル線抵抗体を並列に接続して構成した二次補償回路とを交換系とすることを特徴とする放射温度計。

2. 二次補償回路のニッケル線抵抗体に分割補正抵抗を付設する特許請求の範囲第1項記載の放射温度計。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、低温から高温に至るあらゆる温度範囲の被測物体を常に高精度で測定することができ、放射温度計に関する。

放射温度計は、被測物体から発生する放射をレンズあるいは円錐鏡などで集光するための集光系

と、集光した放射を検出素子に受け、これを電気信号に変換するための交換系とからなり、これらを感温筒内に配設して構成されている。このうち交換系は、外周の熱エネルギーによる影響を受け易いため、感温筒の温度が大巾に変動する条件下では正確な測定ができなくなる。このため、従来から第1図のように熱電堆4の冷接点Bに連結する導線間にニッケル線抵抗体5を並列に接続することにより感温筒1の温度変化に著しく測定誤差を自動的に保障する機構の補償回路が設置されている。

しかしながら、この補償回路は高温の被測物体を測定する場合(被測物体と感温筒の温度差が大きいときには)は十分有効に作用するが、被測物体が低温の場合(前記温度差が小さいときには)、温度補償が満足に得られない欠点がある。

すなわち、計測にあつて検出素子が受ける実際の放射エネルギーWは、被測物体の放射率、熱電堆接点の放射率および空間と光学系による吸収定数を $\alpha$ とすると、スチファンボルツマンの法

1 字 訂 正

則から次式のように示される。

$$V = k(T_1 - T_2) \quad (1)$$

(1)式で、 $k$  はステファングボルツマン定数、 $T_1$  は被測物体の温度、 $T_2$  は熱電堆接点の温度である。

従来の補償回路は、感温筒温度の変化に伴う  $V$  の変動をニッケル線抵抗体 4 の作用によつて自動的に補償しようとするものであるが、被測物体が低温の際には  $T_1$  と  $T_2$  の温度が接近するため、補償限界を越えて誤差をもたらす。

他方、熱電堆の起電力  $E$  は、熱電堆の起電力定数  $K$  とし、冷接点温度を  $T_3$  とすると、次式により与えられる。

$$E = K(T_3 - T_4) \quad (2)$$

また、(2)式は(1)式との関係から(3)式のように修正できる。

$$E = K \left( \frac{k(T_1 - T_2)}{K} - T_4 \right) = K(T_1 - T_2 - T_4) \quad (3)$$

このため、被測物体が低温の場合には、熱電堆の接点温度  $T_2$  の変動影響ばかりでなく、冷接点温度  $T_4$  の変動が無視できなくなり、感温筒の

温度変化に基づく補償誤差が一層助長される。

本発明は、従来の補償回路に加えてあらたに二次補償回路を付設することにより、従来の構造では補償しきれなかつた接点  $A$  ならびに冷接点  $B$  の温度変化に基づく出力電圧の変動誤差を効果的に消去したものである。

すなわち、本発明はたとえ感温筒温度が大巾に変動する条件下においても、低温から高温に至るあらゆる温度範囲の被測物体を常に高精度で測定できる放射温度計を提供するもので、その構造は熱電堆の冷接点に連結する導線間にニッケル線抵抗体を並列に接続して構成した一次補償回路と、一方の導線に定電流供給装置に接続するニッケル線抵抗体を直列に接続して構成した二次補償回路とを交換系とすることを特徴とする。

第2図は、本発明に係る放射温度計の構造を示した例図である。図中、1は感温筒で、その内部に光学フィルター2および円錐鏡3からなる光学系と、熱電堆4、一次補償回路R1および二次補償回路R2からなる交換系を配設内蔵する。

一次補償回路R1は熱電堆4の冷接点B、B'に連結する導線間にニッケル線抵抗体5を並列に接続して構成される。二次補償回路R2は、一次補償回路R1後の一方の導線に定電流供給装置6に接続するニッケル線抵抗体7を直列に接続して構成されるが、定電流供給装置6は必要に応じて感温筒1の系外に設置することもできる。また、ニッケル線抵抗体7には、電流誤差を補正するために分割補正抵抗8、8'を付設することが望ましい。

各ニッケル線抵抗体5、7の抵抗値は、用いる熱電堆4の材質ならびに起電力などを考慮して適宜決定される。

これら交換系を経た出力導線は、系外の電圧計9に接続する。

本発明の放射温度計は、交換系が上記のように構成されているから、高温測定時に感温筒1の温度変化に伴つて生ずる接点温度  $T_2$  の変動は一次補償回路R1のニッケル線抵抗体5により補償され、低温測定時に生ずる一次補償回路R1で補

償しきれなかつた接点温度  $T_2$  の変動誤差、ならびに冷接点温度  $T_4$  の変動に基づく電位差変動は、二次補償回路R2のニッケル線抵抗体7の電気抵抗変化作用によつて円滑に補償される。

したがつて、感温筒の温度変化が大い測定条件下においても常に正確な測定が保障され、とくに従来の条件下では困難とされていた低温被測物体の高精度測定をも可能となるから、あらゆる温度範囲の計測目的に適用できる利益がある。

#### 実施例

熱起電力 10.1 mV (100 °C) を有する C R C 熱電堆 (16 対の熱電対) を検出素子とし、一次補償回路 R1 のニッケル線抵抗体 5 の抵抗値が 3837Ω (25 °C)、二次補償回路 R2 のニッケル線抵抗体 7 の抵抗値が 211Ω (25 °C)、定電流供給装置の出力電流 1.5 mA、分割補正抵抗 8、および 8' の抵抗値がそれぞれ 1443Ω (25 °C) と 8517Ω (25 °C) の各部分で交換系を構成した第2図構造の放射温度計 (本発明) を作成した。

この放射温度計を用い、感温筒の温度を 36 °C

から $0.2^{\circ}\text{C}/\text{分}$ の昇温速度で上昇させながら、1時間に亘り $43^{\circ}\text{C}$ の被測物体について出力電圧を計測記録した。

同時に、一次補償回路のみを内蔵した従来構造の放射温度計(第1図)を用いて同様に出力電圧の経時変化を計測した。

第3図は、計測記録を示したもので、aは感温筒の温度変化を出力電圧で示した昇温水準、bは本発明放射温度計により記録された出力電圧である。cは従来構造の放射温度計により記録される出力電圧。

第3図の結果から、従来構造においては感温筒の温度上昇による電位差の減少が補償できず出力電圧は経時的に低下して誤差を生じているが、本発明構造では一定の出力電圧を示し、感温筒の温度変化は十分に補償されていることが確認された。

#### 4. 図面の簡単な説明

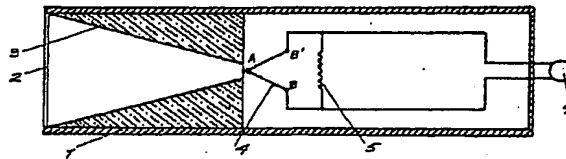
第1図は従来の放射温度計を示した断面構造図、第2図は本発明に係る放射温度計の一例を示した断面構造図である。第3図は感温筒の温度変化に伴う検出電圧の変動状態を本発明構造ならびに従

来構造につき対比して示したものである。1・・・感温筒、3・・・円錐鏡、4・・・熱電堆、5、7・・・ニッケル酸抵抗体、6・・・定電流供給装置、R1・・・一次補償回路、R2・・・二次補償回路。

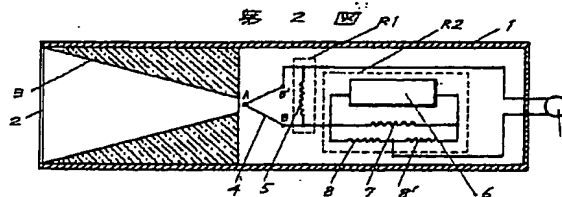
特許出願人 東京精工株式会社

代理人 弁理士 高 畑 正 也

第 1 図



第 2 図



第 3 図

